Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst. franco p. p.
PRIJS f 0.45

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST TE WAGENINGEN No. 26.

ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN TOMATEN

APRIL 1922
DRUK: H. VEENMAN, WAGENINGEN.

ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN TOMATEN

Onder de tuinbouwgewassen, die bij ons te lande veel gekweekt worden, neemt zeker wel de tomaat een allereerste plaats in. Daar nu juist dit gewas ook onderhevig is aan tal van ziekten en enkele plagen, waarvan er vele met goed gevolg bestreden kunnen worden, stond het reeds eenigen tijd vast, dat het samenstellen van een Mededeeling van den Plantenziektenkundigen Dienst, die speciaal de tomatenziekten behandelde, zeer gewenscht was. Om nu deze Mededeeling zoo actueel mogelijk te doen zijn en bij de samenstelling daarvan ook gebruik te kunnen maken van de in het buitenland, met name Engeland, waar de cultuur van de tomaat zooveel ouder is dan bij ons, opgedane ervaring, heeft de samensteller dezer Mededeeling, de heer T. A. C. Schoevers, in 1921 een tweetal reizen naar dat land gemaakt.

De gegevens, die op deze reizen verzameld zijn (afzonderlijk beschreven in Mededeeling No. 25, Bestrijding van tomatenziekten in Engeland) zijn met de resultaten van gedurende vele jaren in ons land gedane waarnemingen en onderzoekingen, tot één geheel vereenigd.

De Inspecteur, Hoofd van den
Plantenziektenkundigen Dienst,

N. VAN POETEREN.

Wageningen, Maart 1922.

ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN TOMATEN.

INLEIDING.

In de volgende bladzijden is getracht uit de resultaten van gedurende een reeks van jaren, zoowel door den samensteller zelf, als door de andere ambtenaren van den Plantenziektenkundigen Dienst verrichte waarnemingen, gecombineerd met de in de Nederlandsche en buitenlandsche literatuur vastgelegde gegevens, een geheel samen te stellen. Dit geheel geeft een vrijwel volledig overzicht van alle tot nu toe in ons land opgetreden ziekteverschijnselen bij tomaten, voor zoover die bij den Plantenziektenkundigen Dienst bekend zijn geworden. Ziekten, waarover nog nimmer advies is gevraagd, of waarvan tot nu toe nog nooit materiaal werd opgezonden, zijn niet opgenomen.

Om het herkennen der ziekten gemakkelijk te maken, zijn een tweetal tabellen samengesteld (zie blz. voor de platen); de eene behandelt de ziekteverschijnselen der planten in hun geheel, met uitzondering der vruchten, de andere uitsluitend die der vruchten.

De 1ste tabel is zoodanig ingericht, dat met behulp ervan zoowel de ziekten van oudere als van jonge planten zijn te herkennen. Waar men met zeer jonge plantjes te doen heeft, die dus nog in de pannen of kweekpotten staan, vergelijke men eventueel optredende abnormale verschijnselen in de eerste plaats met die, in de groote tabel onder nr. 15 en 16 beschreven; een enkele maal kan ook het onder 4 beschrevene optreden.

Bij iets oudere planten, die pas zijn uitgepoot, heeft men kans, behalve de zooeven genoemde, ook nog de verschijnselen: 1, 2, 5, 14 en 17 waar te nemen; nr. 4 treedt bij deze planten veel vaker op dan bij de jongere.

De overige in de tabel beschreven ziekten vertoonen zich in den regel nog later in den tijd; ook de zooeven reeds genoemde kunnen nog bij de reeds volwassen planten voorkomen.

Waar een en dezelfde ziekteoorzaak in staat is, eenigszins van elkander verschillende verschijnselen, bij verschillende deelen der plant b.v., in het leven te roepen, komen zulke ziekten ook een of meermalen in de tabel voor. Natuurlijk vindt men ook de ziekten, die zoowel op de vruchten als op de andere

deelen van de planten optreden, in de beide tabellen onder dezelfde nummers terug.

Niet vergeten mag ook worden, dat dikwijls meerdere ziekten bij een en dezelfde plant gecombineerd aanwezig kunnen zijn; om de ziektebeelden dan uit elkaar te kunnen kennen, is meestal meer kennis van de ziekten noodig, dan waarover de gemiddelde kweeker beschikt; stuit men bij het gebruik van de tabel op deze moeilijkheid, dan kan men bij den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen of bij een zijner technische ambtenaren of controleurs uitsluitsel krijgen.

De schrijver hoopt, dat de tabel, wier samenstelling niet zoo heel gemakkelijk was, in de praktijk zal blijken bruikbaar te zijn. Van eventueele op- en aanmerkingen zal bij een volgenden druk een dankbaar gebruik worden gemaakt. Het zou b.v. kunnen zijn, dat het wenschelijk gevonden wordt, een afzonderlijke tabel voor jonge plantjes te maken; het leek den samensteller echter onnoodig, wanneer de gebruikers slechts rekening willen houden met wat hierboven over de inrichting der tabellen is gezegd.

Bij de raadgevingen ter bestrijding van de ziekten en plagen is in de eerste plaats gebruik gemaakt van de bij den Plantenziektenkundigen Dienst opgedane ervaring; in enkele gevallen ook van de mededeelingen van Engelsche deskundigen. Er is naar gestreefd, zoowel de beschrijving der verschijnselen, als het aangeven der bestrijdingsmethoden zoo beknopt mogelijk te houden, zonder de duidelijkheid aan de kortheid op te offeren.

Over het uiterlijk en de levenswijze der schimmels en andere ziekteoorzaken zal men daarom slechts weinig vermeld vinden; dit hoort meer in studieboeken thuis dan in deze meer speciaal voor de tomatentelers geschreven Mededeeling.

BESCHRIJVING DER ZIEKTEN.

1. Ritnaaldenvreterij (zie pl. I, fig. 1). De ritnaalden of koperwormen zijn wel algemeen bekend en anders uit de afbeelding gemakkelijk te herkennen. Vooral op nieuwen grond, die dus het vorig jaar nog weiland was, heeft men er vaak veel last van. Ritnaalden zijn de larven van de eveneens bekende kniptorren; er bestaan vele soorten van, doch lang niet alle vergrijpen zich aan levende planten; zij leven 3, sommige zelfs 4 jaar als larve in den grond. Vindt men in den grond vrij vele kleine, jonge ritnaalden, dan kan men er nog eenige jaren last van hebben; zijn evenwel de eenmaal in den grond aanwezige ritnaalden volwassen geworden en in kniptorren veranderd,

dan is men er meestal van af, daar de kniptorren hunne eieren niet gaarne in onbegroeide aarde leggen.

Behalve, dat zij wortels en stengels aanknagen, (men vindt ze in het merg der tomatenplantjes tot boven den grond), vreten zij zich gaarne geheel in sappige, vleezige plantendeelen, als aardappelknollen, in; hiervan kan men gebruik maken bij de *bestrijding*; men stopt dan doorgesneden aardappelen een klein eindje in den grond, en haalt die na eenige dagen er uit. Men kan er dan vaak meerdere ritnaalden in vinden. Hoe dichter bij elkaar men de aardappelen in den grond brengt, hoe beter natuurlijk. Het is gemakkelijk, de aardappelen aan een dun stokje, splinters van onbruikbaar geworden tonkinstokken b.v. of aan stukjes dik ijzerdraad te steken, om ze gemakkelijk terug te kunnen vinden. Als men het boveneinde dier stokjes of ijzerdraden in witkalk dompelt, vallen zij nog meer in het oog. Men ziet dan de aardappelen geregeld eenmaal per week na en haalt de ritnaalden er uit of er af.

In Amerika stopt men bosjes versche klaver, die in Parijsch groen (zie vlugschrift 8) zijn gedompeld, op vele plaatsen op het door ritnaalden geteisterd terrein in den grond even onder de oppervlakte. Van dit middel hebben wij geen ervaring.

Daar ritnaalden verlekkerd zijn op sla, kan men slaplanten gebruiken als vangplant; waar een plant slap gaat hangen, zal men meestal meerdere koperwormen bij de wortels vinden.

Ook hennepplanten zouden hiervoor goed kunnen dienen.

Herhaalde grondbewerking, waarbij men zoo mogelijk kippen in de kassen en warenhuizen laat loopen, is aan te bevelen; ook in den winter geve men den kippen (eventueel ook eenden) vrij toegang, daar zij dan ook een groote opruiming houden onder de

2. Pissebedden (kelderzoggen of keldermotten). Op plaat I, fig. 5 ziet men de wijze, waarop deze schaaldieren oudere tomatenstengels kunnen aanknagen; jonge plantjes worden soms doorgevreten. In fig. 2 zijn twee pissebedden van verschillende soort op iets meer dan natuurlijke grootte afgebeeld. De meest rechtsche kan zich als een balletje ineenrollen, de andere soorten missen dit vermogen. Men vindt de pissebedden, die overigens aan komkommers meer schade doen dan aan tomaten, overdag vooral bij de verwarmingsbuizen en aan de voeten der steunpalen, onder en tusschen de grondkluiten, waar de bodem wat vochtig is; des nachts loopen zij rond en knagen aan allerlei, ook aan de voeten der planten.

Het beste, wat men er tegen doen kan is des winters met een z.g. steekvlam, zooals de loodgieters gebruiken, de pissebedden

in hun schuilhoeken dood te branden. Men licht daartoe de kluiten op, vooral nabij buizen, palen en wanden, en richt even de vlam op den grond. De pissebedden sterven dan vrijwel dadelijk.

In den groeitijd legt men tegen den avond bosjes met geurig hooi, op 1 à 2 M. afstands van elkaar tusschen de planten; des morgens verzamelt men die bosjes, waarin dan vele pissebedden zijn gekropen, in een zak en richt tegelijkertijd een steekvlam op de plaats, waar het bosje gelegen heeft, om de pissebedden, die er onder hebben gezeten, te dooden. In een ons bekend geval werden hier te lande in een bloemkweekerij per bosje gemiddeld 100 stuks per dag gevangen; in de 300 bosjes in de kas dus ± 30000. Men ving zoo ongeveer 800.000 exemplaren, en toen was de plaag vrijwel tot staan gebracht.

Een ander goed vangmiddel maakt men door bloempotten aan den binnenkant te bestrijken met een dikke brij van meel en water en ze daarna voor de helft te vullen met half verteerden, drogen mest; legt men deze potten dan op hun kant neer, even in den grond gedrukt, dan kruipen er vele pissebedden in weg. Volgens berichten uit Amerika vergiftigt men daar de pissebedden met Parijsch groen; bij door ons genomen proeven bleken deze dieren echter zoo goed als ongevoelig daarvoor te zijn; zij vraten er flink van, zonder er aan te sterven.

De planten zelf kan men tegen de pissebedden beschermen, door een kartonnen kraag plat op den grond rondom den voet te leggen (op de wijze van een koolkraag, zie Mededeeling 8 of vlugschrift 10, dus); deze kraag wordt dan aan de oppervlakte besmeerd met vliegen- of rupsenlijm.

Zooals boven reeds werd gezegd, is het uitstekend om kippen en eenden in de kassen te laten loopen; ook padden en kikkers eten pissebedden; men doode deze nuttige en onschadelijke dieren dus niet!

3. Verwelkingsziekte. De oorzaak van deze ziekte is een schimmel, *Verticillium alboatrum* genaamd, die in de vaatbundels [1]) leeft; de zwam dringt van uit den grond, waarin zij

---

1) Onder den naam „vaatbundels" zijn de kanalen bekend, die in elken plantenstengel aanwezig zijn; zij zijn bestemd, zoowel voor het vervoer van het door de wortels opgenomen water met daarin opgeloste voedingszouten, als voor het vervoer van de, in de bladeren met behulp van die stoffen en het koolzuur uit de lucht, gevormde bouw- en reservestoffen, die gebruikt worden bij den opbouw der groeiende deelen. Bij dwarsdoorsneden van een gezonden tomatenstengel ziet men die vaatbundels als lichter gekleurde partijen van met het bloote oog juist zichtbare gaatjes; bij lengte doorsneden als lichte strepen.

van allerlei organische resten kan blijven leven, in de fijne wortels binnen; de eerst optredende verschijnselen zijn beschreven in de tabel onder 3 (na no. 2). Gaat de verwelking verder door, dan krijgt men de onder 3 na no. 6 vermelde verschijnselen te zien. Meestal vertoonen daarbij de bladeren de onder 3 na no. 12 beschreven kenmerken. Vaak gaan de aangetaste planten te gronde; de kwaal heeft meestal een eenigszins sleepend verloop. De meeste zieke planten treft men aan in het begin van den zomer en later weer tegen den herfst; in de maanden Juni, Juli, Augustus bemerkt men er minder van. De zwam is n.l. zeer gevoelig voor hooge temperatuur; zij staakt haar groei vrijwel geheel, indien de temperatuur tot boven de 77° F. (= 25° C.) oploopt. Daarin heeft men dus een middel ter *bestrijding*, dat in Engeland dan ook reeds met succes is aangewend. Men laat eenvoudig de temperatuur tot de genoemde hoogte oploopen; in stookkassen is dit gemakkelijk; waar niet gestookt kan worden, sluit men overdag een paar uur de ramen. De zieke planten herstellen zich dan, blijven in leven en geven nog een behoorlijke opbrengst; als de temperatuur in den herfst echter daalt, storten de planten weer in en sterven dan lang voor de gezonde.

Licht bekalken van het glas, gepaard met een lichte besproeiing gaat verder te sterke verdamping en daarmede verwelking tegen. Indien men bij de eerste verschijnselen van verwelking de planten flink aanaardt, zoodat zij nieuwe wortels kunnen vormen, komt dit natuurlijk het herstel bij de boven aangegeven behandelingswijze ten goede.

Bespuitingen kunnen hier niet helpen, daar de zwam van uit den grond door de wortels in de planten binnendringt.

Ter *voorkoming* van de ziekte in een volgend jaar, moeten de resten van zieke planten, met de omringende aarde, zorgvuldig worden opgeruimd (afgevallen bladeren, stompjes, wortels); de zwam vormt daarop n.l. haâr voortplantingsorganen, die, terecht gekomen op deeltjes organische resten, als b.v. half vergaan stroo uit den mest, daarop gaan kiemen, waarna de zwam in dat deeltje binnendringt en daarop den winter over in leven blijft, evenals op de resten der tomatenplanten zelve. Ruimt men dus die resten niet op, dan komen er tallooze met de zwam besmette plekjes in den grond, en de kans is groot. dat men het volgend jaar nog meer planten zal verliezen.

Waar dus de zwam in den bodem overblijft, is, bij eenigszins veelvuldig optreden der ziekte, grondverversching het eenige radikale middel; men moet dan echter grond nemen, die zoo goed als zeker vrij is van de zwam; daar zij o.a. ook in aardappelen

leeft (zie Mededeeling nr. 6), is dit met aardappelgrond niet het geval.

Is slechts hier en daar een plant aangetast, dan kan natuurlijk ook de grondverversching pleksgewijze plaats hebben; de plekken moeten dan in den groeitijd duidelijk worden aangegeven om ze in den winter terug te kunnen vinden.

Ontsmetting van den grond door behandeling met stoom (zie blz. 14) is wel afdoend, doch in onze omstandigheden meestal niet uitvoerbaar. Behandeling met het in Engeland tegen z.g. moeheid veel gebruikte cresol (zie blz. 14—15) heeft volgens de vele daar te lande genomen proeven, geen resultaat tegen bodembewonende schimmels.

Misschien zal er een stof blijken te zijn, die ook in het groot voor dit doel bruikbaar is, maar op dit oogenblik is deze zaak nog pas in het stadium der voorloopige proefnemingen.

Wel is er in Engeland een middel gevonden, dat op kleine schaal met succes ter bestrijding van schimmels, die van uit den grond planten aantasten, daar is gebruikt. Dit middel bestaat uit een mengsel van 5½ deel ammoniumcarbonaat (bij handelaars in chemicaliën en drogisten verkrijgbaar) en 1 deel kopervitriool. Men stampt die stoffen in een vijzel goed fijn, zoodat zij vrijwel poedervormig worden, en mengt ze goed dooreen. Van dit mengsel neemt men dan 3 gram per L. water, voor 10 L. water dus 30 gram. Het afwegen van zulke kleine hoeveelheden is in de praktijk dikwijls lastig; men kan dit voorkomen door bij den drogist b.v. 5 gr. kopervitriool en 27½ gram ammoniumcarbonaat te laten afwegen; men heeft dan ruim genoeg voor 10 L. water. Heeft men een brievenweger in huis, dan kan men een grootere hoeveelheid maken en daarvan zelf telkens voor elke 10 L. 30 gr. afwegen, die men in warm water oplost, waarna de hoeveelheid water tot 10 L. wordt aangevuld.

Het droge mengsel moet in een goed sluitenden pot of flesch minstens 24 uur staan, voor men het gebruikt. Men make niet meer oplossing, dan men dadelijk gebruiken wil; de vloeistof mag niet in ijzeren, tinnen of zinken vaten geschonken worden. Het gemakkelijkst voor het uitgieten zal wel een geëmailleerde ketel zijn, als n.l. het emaille niet te veel afgesprongen is.

Heeft men nu jonge planten, die aan deze of de hierna te behandelen *Rhizoctonia*- (misschien ook de Sclerotiën-)ziekte lijden, dan drenke men, na verwijdering der plant, het gat en de naaste omgeving goed met de oplossing, waarna onmiddellijk weer geplant kan worden.

Is het te laat voor inboeten, dan kan men die plekken met een

flinken stok aangeven en de behandeling het volgend jaar vóór het planten herhalen. De stof is volkomen onschadelijk voor de planten en heeft ook nog waarde als meststof, door de stikstof in het ammoniumcarbonaat.

Als in den winter de kassen leeg zijn, kan men ook den grond drenken met een 2½ % oplossing van formaline, een kleurlooze, sterk riekende, eveneens bij drogisten verkrijgbare vloeistof. Voor het werkelijk goed bevochtigen van den grond is wel een 20 L. water per $M.^2$ noodig; wil men niet zooveel gebruiken, b.v. niet meer dan 10 L., dan verhooge men de sterkte der oplossing liever, zoodat ± ½ L. formaline op een vierkanten meter komt. Na de begieting bedekt men de behandelde plek met vochtige zakken en laat die één of twee dagen liggen. Desnoods kan reeds 10 dagen later geplant worden. Deze ontsmetting is echter nog al kostbaar, zoodat ook dit middel alleen in het klein, zoolang er dus nog maar enkele zieke plekken zijn, kan worden toegepast.

Indien er variëteiten van tomaten bestonden die weinig of niet vatbaar waren voor deze ziekte, zou het natuurlijk aanbeveling verdienen deze te telen, indien zij althans in andere eigenschappen niet bij de wel vatbare soorten ten achter blijven. In Engeland is de soort „Manx Marvel" gebleken weinig vatbaar te zijn; schrijver dezes is overigens niets van deze, hier in Holland waarschijnlijk niet geteelde, soort bekend.

4. Rhizoctonia-ziekte. Deze ziekte is het gemakkelijkst van de verwelkingsziekte te onderscheiden, als de aangetaste planten, wat meestal spoedig het geval is, juist bij de oppervlakte van den grond een donkere ingezonken rottige plek (zie plaat I, fig. 3 en 4) gaan vertoonen. De zijwortels van zulke planten zijn voor een deel dood, voor een deel bruinachtig van kleur; dit is reeds het geval, voor er nog een zieke plek aan den stengelvoet te zien is. De hoofdwortel ziet er dikwijls bruin en rot uit; het zachtere weefsel laat van het z.g. houtlichaam los (zie fig. 3).

Met een loupe, bij ernstige aantasting zelfs nog juist met een scherp oog, kan men een netwerk van uiterst fijne bruine draden op de wortels zien; bij de verwelkingsziekte ontbreken deze draden, maar dan zijn daarentegen de vaatbundels (zie de noot op blz. 6) geelachtig bruin verkleurd. Gaat de *Rhizoctonia* aantasting verder, dan verdwijnt op de aangetaste plek van den stengel het zachte weefsel; alleen de harde vezelige deelen blijven over, zoodat de plant er uit ziet, alsof insecten dat zachte weefsel hebben afgeknaagd en afgescheurd. Bij insecten-

vraat komt echter de rotting, als zij optreedt, achterna, bij *Rhizoctonia* gaat zij daarmede gepaard. Is een plant aangetast door kanker (zie hieronder), dan kan ook aan den stengelvoet een rottige plek optreden (zie pl. I, fig. 6); het weefsel wordt echter meestal niet zoo geheel verteerd, terwijl de wortels, langen tijd blank blijven. Als de planten gaan sterven, beginnen natuurlijk ook de wortels te verkleuren. Een kankerplek is vooral in den aanvang, dikwijls nog zoowel aan den onder- als aan den bovenkant door gezond weefsel begrensd; een *Rhizoctonia*plek begint meer van onderen af en is dus alleen aan den bovenkant door gezond weefsel begrensd; vergelijk fig. 3 met 6. Toch kan het ook bij kanker wel voorkomen, dat de geheele stengelvoet ziek is. Bij den kanker zijn dikwijls nog met het bloote oog, tal van kleine zwarte puntjes te zien op de zieke plek, vooral bij de grens, die bij *Rhizoctonia* ontbreken. Gelukt het niet met behulp van deze kenmerken tot klaarheid te komen, dan is opzending naar den Plantenziektenkundigen Dienst voor mikroskopisch onderzoek noodzakelijk.

Daar de *Rhizoctonia*-zwam ook in den grond leeft, moeten *ter voorkoming* van de ziekte dezelfde maatregelen worden genomen als zooeven voor de verwelkingsziekte werden aangegeven. Van den invloed van hoogere of lagere temperatuur op deze ziekte is nog niets bekend. Overigens geldt *ter bestrijding* van de *Rhizoctonia* ook vrijwel alles, wat voor de verwelkingsziekte werd gezegd.

5. Tomatenkanker. (Zie pl. I, fig. 6, 7 en 8). Deze ziekte, tot 1919 in ons land onbekend, heeft in de laatste jaren heel wat schade aangericht. De zwam, die haar veroorzaakt *(Diplodina lycopersici = Didymella lycopersici)* tast zoowel jonge, pas uitgepote, als volwassen planten aan. Bij de eerste veroorzaakt zij verschijnselen, die aan *Rhizoctonia* doen denken (zie fig. 6) Men herleze dus wat hierboven bij de behandeling dier ziekte over de kenmerkende verschillen met kanker werd gezegd.

Bij oudere planten is het meest kenmerkende verschijnsel het verwelken, soms van de geheele plant, dikwijls ook van een grooter of kleiner gedeelte, waarbij dan het onderste deel blijft leven. Dan vindt men op de grens van het verwelkende gedeelte een bruine plek, die den geheelen stengel over een breedte van een paar vingers tot een hand, omgeeft (zie fig. 7 en 8). Op die plek vindt men gewoonlijk weer kleine, eerst lichte, later zwarte puntjes; de stengel wordt daar ter plaatse week en rottig en kan het gewicht der hooger liggende deelen niet meer dragen, zoodat hij op de bruine plek buigt en min of meer versplintert. Dikwijls zijn meer zulke plekken op een plant aanwezig; in den aanvang

nemen zij nog slechts een deel van den stengel in; zij zijn dan meer roodbruin van kleur. Men vindt ze vaak bij een uitgebroken dief of bij een plaats, waar het touw den stengel eenigszins geschrijnd heeft.

Ook de vruchten worden aangetast; de aantasting heeft bijna altijd plaats bij de aanhechtingsplaats van den steel. Daar ontstaat eerst een bruinige, spoedig donker, bij zwart af, wordende plek; weldra vallen de zieke vruchten af; de plek breidt zich uit en er verschijnen de meer genoemde, eerst lichter gekleurde, later zwarte puntjes op. Vooral bij den rand der vlekken zijn die duidelijk te zien. Zie Pl. II, fig. 9. Zoowel nog jonge, ongeveer stuitergroote, als reeds rijpende vruchten kunnen worden aangetast. Ziet men vele vruchten op den grond liggen, dan is het zaak deze en de planten nauwkeurig op de boven beschreven verschijnselen te onderzoeken.

In de op al de zieke deelen verschijnende puntjes vormt de zwam hare voortplantingsorganen, z.g. sporen, die, op andere planten of vruchten terecht gekomen, daar weer kunnen gaan kiemen en nieuwe zieke plekken veroorzaken.

Ter voorkoming van uitbreiding van de ziekte is het dus noodig aangetaste planten zoo spoedig mogelijk op te ruimen en alle afgevallen vruchten dagelijks op te zoeken en te verbranden of diep te begraven; in geen geval mogen ze op den composthoop of in de sloot worden geworpen.

De resten van zieke planten, vooral van die, welke reeds op jeugdigen leeftijd zijn aangetast en gestorven, worden bij het opruimen vaak over het hoofd gezien. Op deze stompjes komen het volgend voorjaar weer sporen van de zwam vrij en besmetten de nieuw gepote planten. Heeft dus deze ziekte geheerscht, dan lette men er bij het opruimen vooral op, dat deze stompjes worden verzameld en liefst verbrand. Het is niet onmogelijk, dat ook sporen overblijven aan het touw, het hout, metsel- en glaswerk, misschien ook in den grond. Men leze daarom, wat op blz. 26 over algemeene maatregelen ter voorkoming van ziekten wordt gezegd. Waar de ziekte ongetwijfeld wordt overgebracht door de sporen, zou men verwachten, dat zorgvuldige bespuitingen met Bordeauxsche of Californische pap uitbreiding van de ziekte zouden voorkomen; bij proefnemingen zijn de resultaten echter niet mede gevallen. Deze proefnemingen zullen bij voorkomende gelegenheden herhaald worden. Zij, die deze ziekte in hun planten krijgen, moeten

ter bestrijding maar zoo spoedig mogelijk eene bespuiting met Bordeauxsche pap (zie blz. 21) toepassen, daar dit toch wel eenig resultaat geeft. Ook is het goed, de planten en de lucht zoo

droog mogelijk te houden; droogte toch gaat de kieming der sporen tegen.

Een afdoend *middel* tegen deze ziekte is nog niet bekend; zij heeft omstreeks 1909 veel schade aangericht in Engeland, juist als bij ons in 1919; zij heeft echter in Engeland vanzelf weer hare beteekenis verloren, daar zij er nu nog slechts sporadisch voorkomt. Misschien zal zij bij ons hetzelfde verloop hebben; de schade was in 1920 niet grooter, in 1921 zeker minder dan in 1919.

Er zijn eenige redenen voor de veronderstelling, dat de ziekte met het zaad overgaat; zekerheid hierover bestaat evenwel niet. Men weet ook niet, in welken vorm de zwam zich aan het zaad zou bevinden, vermoedelijk in dien van sporen. Eerst een zorgvuldig onderzoek, waartoe schrijver dezes in 1922—1923 in de gelegenheid hoopt te zijn, zal dit kunnen uitmaken.

6. Sclerotiumziekte (zie Pl. II, fig. 11). Deze ziekte is de vierde, die verwelking der planten kan doen ontstaan. Ook zij wordt veroorzaakt door een zwam, die van uit den grond de planten aantast. Deze schimmel, *Sclerotinia Libertiana* genoemd, kan reeds den dood van allerlei soorten kiemplantjes, het z.g. wegsmeulen, „smeul" of „smucht" veroorzaken; ook de vroeger besproken *Rhizoctonia* is daartoe in staat. In de tomatencultuur worden echter meest oudere planten aangetast. Men vindt ook hier weer een weeke, rottige plek aan den stengelvoet; verwarring met *Rhizoctonia* of *kanker* is echter niet wel mogelijk, daar bijna steeds een weelderig, wit, watteachtig zwamweefsel aanwezig is, waartusschen men, tegen dat de planten gaan sterven, zwarte korrels ter grootte van een erwt, maar onregelmatiger van vorm, aantreft. Ook binnen in den rottigen stengel vindt men die korrels. Het zijn kluwens van stijf in en door elkaar gestrengelde zwamdraden; aan deze „sclerotiën" ontleent de ziekte, die ook allerlei andere planten kan aantasten, haar naam. Bij stamboonen, die er soms veel van te lijden hebben, is zij hier en daar bekend onder den naam „schuimziekte". Deze sclerotiën zijn tegen koude en uitdroging bestand; zij zijn dan ook ter overwintering bestemd; zij kunnen meerdere winters onveranderd zonder te sterven overblijven. Zijn de omstandigheden, vooral van vochtigheid, in het voorjaar gunstig, dan groeien uit de sclerotiën dikke bundels van zwamdraden naar boven, die aan hun top een schotel- of komvormige verbreeding dragen. In die kom of dat schoteltje worden dan weer sporen gevormd, die op doode, organische resten kiemen; het zich dan vormend zwamweefsel kan levende planten aantasten.

Ter *voorkoming* van de ziekte in het volgend jaar moeten dus de planten met zulke sclerotiën er op, verbrand worden, voordat de sclerotiën in den grond zijn gekomen. Is een plant eenmaal aangetast, dan is zij niet meer te redden.

De ziekte treedt bij tomaten wel niet heel zeldzaam, maar toch slechts hier en daar bij een enkele plant op, zoodat het verwijderen der planten met sclerotiën best uitvoerbaar is.

7. Bandvorming of fasciatie. Dit verschijnsel is geen eigenlijke ziekte. Het is een erfelijke eigenschap van meerdere planten, soms platte, breede stengels te gaan vormen. Bij sommige gewassen is dit een gewenschte eigenschap geworden, die bij de teelt zorgvuldig in stand wordt gehouden, b.v. bij de bekende hanekammen.

Het verschijnsel komt bij tomaten een enkele maal voor, doch is overigens zonder beteekenis.

8. Krulling der bladeren. Ook dit is geen ziekte. Het komt zeer veelvuldig voor, dat vooral de oudere bladeren zoo sterk ineengerold zijn, dat men de onderzijde ziet en zij een peperhuisje gaan vormen. Het verschijnsel is een gevolg van opeenhooping der voedingsstoffen in de bladeren en deze opeenhooping is weer een gevolg van het toppen en uitbreken der dieven. Deze voedingsstoffen toch doen hoofdzakelijk dienst voor den opbouw der nieuw te vormen deelen; het is duidelijk, dat deze stoffen geen emplooi kunnen vinden, als men die deelen geregeld wegneemt; zij worden dus niet meer uit de bladeren weggevoerd en deze raken er mede overvuld, waarvan het stijf worden en omkrullen het gevolg is. Schadelijk is het verschijnsel niet; men zou het misschien als een aanwijzing kunnen beschouwen, dat de plant meer kan voortbrengen, dan men van haar vraagt; men zou b.v. een vertakking kunnen toestaan, maar dat is een hier te lande niet gebruikelijke teeltwijze.

9. Moeheid van den grond. Zooals de naam reeds aanduidt, hebben wij hier niet te doen met een ziekte van de plant zelve, maar met een ongunstigen bodemtoestand. Het komt ook bij andere gewassen dan tomaten voor, dat na eenige jaren de opbrengst vermindert, zonder dat de planten aan een of andere aantasting lijden; de grond schijnt die bepaalde plantensoort moe te zijn. In enkele gevallen wordt de moeheid wel degelijk door een organisme veroorzaakt, b.v. de bietenmoeheid door het bietenaaltje en de klavermoeheid door den klaverkanker of door het stengelaaltje. Nu zou men ook een warenhuis, waar de

planten sterk aan „knol'' (zie nr. 10), aan verwelkingsziekte (zie nr. 3) of *Rhizoctonia* (zie nr. 4) lijden, moe kunnen noemen. Dit is echter niet gewenscht; men doet veel beter deze ziekten met hun werkelijken naam te noemen. Onder moeheid blijft men dan, zooals ook tot nu gebruikelijk is, verstaan het feit, dat niettegenstaande goede grondbewerking, oordeelkundige verzorging en rijkelijke bemesting de tomaten niet meer voort willen, zonder dat er aan wortels, stengels, bladeren of vruchten iets hapert of er ook maar eenige aantasting bij in het spel is. Het eenige is, dat de planten wat klein en tenger blijven, de vruchtzetting gering is en de vruchten klein van stuk, zoodat de opbrengst niet meer loonend is.

In de praktijk is gebleken, dat de toestand verandert, als men den grond een of nog liever twee steek diep verwijdert en door verschen grond vervangt; op dien nieuwen grond groeien weer behoorlijk ontwikkelde planten. Hoe duur dit ook, vooral in tijden van hooge arbeidsloonen, mag zijn, toch bleek deze maatregel in de meeste gevallen economisch uitvoerbaar. Maar niet ieder kan altijd over voldoenden nieuwen grond beschikken, en in veel gevallen drukken de kosten toch wel heel zwaar. Er is dan ook reeds lang gezocht naar een andere, even afdoende, maar minder kostbare en gemakkelijk uitvoerbare methode om moeden grond weer geschikt voor rendabele tomatenteelt te maken; vooral in Engeland is daar veel werk van gemaakt. Op groote schaal wordt daar thans gebruik gemaakt van *ruw cresol*, waarmede de grond gedrenkt wordt, en van behandeling van den grond met *stoom*. De laatste methode is het best, maar men heeft dan een locomobiel noodig, om de noodige stoom te verkrijgen, en verder een stel ijzeren en rubber buizen, benevens een aantal platte plaatijzeren of zinken, desnoods ook houten bakken, die omgekeerd op den grond worden geplaatst en daar een eindje in gedrukt, waarna men er den stoom onder toelaat. Het is onmogelijk hier meer uitvoerig op deze wijze van werken in te gaan; zij zal bij ons te lande slechts in enkele groote bedrijven toegepast kunnen worden. De Plantenziektenkundige Dienst zal hen, die meenen, dat zij de methode zullen kunnen toepassen, gaarne nauwkeurig en uitvoerig er over inlichten. De behandeling met stoom heeft wel het groote voordeel, dat alle schadelijke organismen er, althans voor de eerste jaren, mede bestreden worden (aaltjes, zie nr. 10, ritnaalden, zie nr. 1., pissebedden, zie nr. 2, en de verschillende onder nr. 3, 4, 6 en misschien ook 5, genoemde zwammen), terwijl de moeheid verdwijnt. De minder afdoende toepassing van cresol, waarbij volgens de Engelsche onderzoekingen de verschillende

bodemschimmels niet gedood worden en de aaltjesplaag wel vermindert, maar niet verdwijnt, heeft echter voor, dat er door ieder, zoowel op groote als op kleine schaal, zonder veel moeite gebruik van gemaakt kan worden; ook deze behandeling is echter vrij kostbaar. De wijze, waarop men thans na vele jaren van ondervinding in Engeland te werk gaat, is deze: men spit den grond een steek diep om, en giet er een mengsel op, bestaande uit één deel cresol op 40 deelen water. Van een oplossing kan men moeilijk spreken, daar het cresol niet oplost. Door kloppen met een bos takken kan men het echter voldoende in fijne druppeltjes door het water verdeelen. In Engeland geeft men per M.^{2} $\pm$ 24 L. van dat mengsel, als men een krachtige dosis van het ontsmettingsmiddel wil toedienen, en $\pm$ 12 L., als men meent met minder te kunnen volstaan. Er komt dan dus respectievelijk 0,6 L. en 0,3 L. cresol per M.^{2} in den grond [1]); gemakshalve raden wij hen, die met deze methode proeven willen nemen, aan $\frac{1}{2}$ L. per M.^{2} te nemen, opgelost in 20 L. water. Nadat de vloeistof weggetrokken is, wordt de grond weder omgespit, zoodat de met cresol gedrenkte laag onder komt te liggen. Het schijnt, dat de door den grond trekkende damp dan zijn werk doet. Vroeger werd niet omgespit, maar het zuur door een groote hoeveelheid water, b.v. nogmaals 10 à 20 L. per M.^{2}, in den grond gespoeld. Volgens de laatste berichten is men daar echter thans van terug gekomen. Ook wordt thans de voorkeur gegeven aan een behandeling in tweeën, van telkens de helft met een maand tusschenruimte. De uitwerking zou dan nog beter zijn. Men moet met de beplanting wachten tot ongeveer 4 weken na de behandeling; het cresol is in dien tijd in den grond geheel omgezet in andere, niet schadelijke verbindingen.

Na de cresol-behandeling behoeft niet met stikstof gemest te worden; er gaat n.l. als gevolg van die behandeling zoo veel stikstof in een voor de planten gemakkelijk opneembaren vorm over, dat toevoeging van meer geen nut heeft.

Proeven zullen noodig zijn, om uit te maken, of deze methode, die in Engeland veelvuldig wordt toegepast, ook voor ons land geschikt is. Zulke proeven zijn op verschillende plaatsen in gang.

In ons land zijn op een kweekerij reeds op eigen initiatief van den beheerder soortgelijke proeven genomen, echter niet met cresol, maar met het daar eenigszins mee overeenkomende

---

1) Deze cijfers zijn verkregen door herleiding van de Engelsche, in gallons en yards uitgedrukte maten; men doet 1 gallon (4,5 L.) cresol (in Engeland „carbolic acid" genoemd) in 40 gallons water en brengt deze hoeveelheid op 9 of op 18 vierkante yards. Nauwkeurig uitgerekend geeft dit: 0,64 L. en 0,32 L. cresol per M^2.

ruw carbolzuur. Deze stof werd gebruikt als gevolg van vertaling van „carbolic acid'' (zie de noot op blz. 15) in carbolzuur; de gebruikte hoeveelheden kwamen overeen met die, welke op het Kanaaleiland Guernsey door sommigen gebruikt worden; deze zijn veel geringer dan de boven voor cresol opgegevene, n.l. 20 L. op 150 M^2., dus per M^2. slechts ± 0,13 L., tegen 0,5 L. Het carbolzuur werd in een iets grootere verdunning gebruikt, n.l. 1 op 50, en daarna met de drievoudige hoeveelheid water ingespoeld. Ook hiermede zijn goede resultaten verkregen. Daar nu carbolzuur vooreerst goedkooper is dan cresol, en er ten tweede minder van de stof noodig is, is deze methode goedkooper. Vergelijkende proeven, die reeds genomen worden, zullen moeten aantoonen, of ook op andere, in sterker staat van moeheid verkeerende gronden, met succes op deze wijze kan gewerkt worden.

De Plantenziektenkundige Dienst is natuurlijk gaarne bereid, bij opzet en uitvoering van proefnemingen met raad en daad hulp te verleenen.

De verklaring van de gunstige uitwerking en de gedeeltelijke ontsmetting van den grond, met stoom, cresol, of wat ook, hangt nauw samen met de oorzaak van de moeheid. Deze nu is nog niet met absolute zekerheid bekend. Sommigen schrijven haar toe aan ophooping in den grond van door de planten, in dit geval dus tomaten, afgescheiden, voor henzelve giftige stoffen; anderen, w. o. de Engelsche onderzoekers, aan wier nasporingen het gebruik van cresol is te danken, meenen, dat door de behandeling zekere mikroskopische, levende wezens in den grond worden gedood, welke wezens leven ten koste van andere organismen; deze laatste nu hebben tot taak het omzetten van de in den grond aanwezige voedingsstoffen in zoodanigen vorm, dat zij voor de planten opneembaar worden. Het dooden van de eerst bedoelde organismen komt dus de ontwikkeling van de laatst bedoelde, de „nuttige'', ten goede. De verhoudingen tusschen de verschillende in den bouwgrond voorkomende organismen ten opzichte van elkaar, van de in den bodem aanwezige stoffen en van de er in groeiende planten, zijn zoo ingewikkeld en moeilijk na te gaan, dat nog heel wat onderzoekingen noodig zullen zijn, voor men er zeker van kan zijn, een goed inzicht daarin te hebben verkregen. Voorloopig kan men genoegen nemen met het feit, dat behandeling met stoom, cresol enz., de moeheid kan wegnemen. Wij weten nauwkeurig, hoe men dit in Engeland doet, thans is het onze taak, na te gaan, hoe men op onze gronden en onder onze omstandigheden op de meest economische wijze het beste resultaat kan krijgen.

10. Wortelaaltje (*Heterodera radicicola*). Dit mikroskopisch kleine wormpje is alleen in den volwassen, vrouwelijken vorm, waarin het in de knobbelige wortels zit, nog juist met het bloote oog te zien; de misvorming, die het veroorzaakt, afgebeeld op Pl. II, fig. 10, valt echter zooveel te meer in het oog. Deze knobbels aan de wortels, in het Westland de „knol'' genaamd, zijn een gevolg van de aanwezigheid der aaltjes, die men, na afkrabben der buitenste lagen, als witte, glimmende korreltjes kan zien. Voor nadere bijzonderheden over dit wormpje, dat in wel 500 soorten van planten (o.w. salade, cichorei, komkommer, augurk, meloen, biet, peen, karwij, klaver, prei, aardappel, schorseneer, rozen, clematis, tuinboonen) kan voorkomen, zij hier verwezen naar Vlugschrift nr. 21 van den Plantenziektenkundigen dienst.

De schade is niet altijd even groot, ja soms bemerkt men de aantasting pas, als de afgedragen planten worden opgetrokken.

Toch heeft men, vooral bij Tuckwood, vaak waargenomen, dat de planten te vroeg gele bladeren kregen en vervolgens afstierven.

Daar de aaltjes, na het verrotten der aangetaste wortels, als kleine, voor het bloote oog onzichtbare wormpjes in den grond komen en daarin kunnen blijven leven, kan men tegen deze plaag de op de vorige bladzijden tegen moeheid aanbevolen middelen toepassen, dus ververschen van den grond, ontsmetten met stoom en met cresol. Volkomen afdoende zijn deze geen van alle, daar de aaltjes tot meer dan 1 M. diep in den grond kunnen voorkomen. Ververschen en stoomen geeft echter zulke goede resultaten, dat men dan toch eenige jaren van de plaag af is. Cresol is lang niet zoo goed; alleen bij toepassing vroeg in het najaar, schijnen vele aaltjes gedood te worden. Op eene behandeling met cresol volgt echter meestal een zoo krachtige groei, dank zij de bijzonder goede ontwikkeling van het wortelstelsel, dat de planten van de aaltjes dan minder te lijden hebben.

Dezelfde uitwerking heeft tot op zekere hoogte een sterke overbemesting met kalimeststoffen, b.v. patentkali. De juiste hoeveelheid stelle ieder voor zijn grond vast in overleg met den Rijkstuinbouwconsulent voor zijn district.

In Engeland wordt soms alleen de grond ververscht in voren op den afstand der rijen, waarin later de tomaten zullen komen, Deze worden dan pas laat in den groeitijd aangetast, als de oogst al voor het overgroote deel is afgeloopen.

Daar het gebleken is ,dat de aaltjes wel meer dan een jaar, maar geen twee jaar achtereen in den grond zonder voedsel, zonder jonge wortels dus, kunnen leven, zou men ze kunnen doen

omkomen, door 2 jaar lang de tomaten in potten, liefst poreuse potten zonder gat, te telen. De rand van de potten moet dan goed hoog boven den grond uitsteken, zeker meer dan een handbreedte, om te voorkomen, dat besmette grond in de potten terecht komt. Alle plantengroei moet in dien tijd zorgvuldig geweerd worden. Deze teeltwijze brengt zijn eigenaardige bezwaren mede. Toch zou iemand, wiens grond door te veel aaltjes niet meer geschikt was voor de teelt, terwijl hij niet over grond voor ververschen beschikte, op deze wijze althans den opstand van kassen of warenhuizen productief maken, en bovendien het aaltje uitroeien.

Ook over de bestrijding van het wortelaaltje met nog andere middelen heeft de Plantenziektenkundige Dienst in 1922 proeven loopende.

11. Strepenziekte (zie Pl. II, fig. 12 en 13). Deze ziekte ontleent haar naam aan het meest kenmerkende der door haar veroorzaakte verschijnselen: donkere, bijna zwarte, of soms meer grijzige strepen over stengels, blad-, bloem-, en vruchtstelen. Ook de bladeren en de vruchten krijgen vlekken; op de bladeren zijn deze eerst geelbruin, later zwartachtig. De bladeren worden meestal door het niet meer groeien van het weefsel op de zieke plekken wat kronkelig; in ernstige gevallen kunnen deelen van het blad verdrogen en verschrompelen. De vruchten zijn bruin gevlekt; soms neemt die bruine kleur een groot deel der oppervlakte in, dikwijls ook zijn de vlekken vrij klein; dan hebben zij vaak den vorm van een deel van een onzuiveren cirkel, min of meer als een hoefijzer. Fig. 13 geeft dit beeld duidelijk te zien. Om dezelfde reden, waarom de bladeren kronkelen, worden de vruchten wat bobbelig. Het gebeurt vaak, dat niet de geheele plant ziek is, maar de verschijnselen zich eerst een eind boven den grond voordoen, zoodat het ondereind normaal is. De vlekken zijn het gevolg van plaatselijke afsterving van het weefsel door den invloed van een erin aanwezige bacteriesoort, *Bacillus lathyri* genaamd. Deze kan, behalve bij tomaat, een soortgelijk ziektebeeld teweegbrengen bij lathyrus, erwt, tuinboon, klaver, lupine en aardappel.

De ziekte is besmettelijk; zij kan dus van de eene plant op de andere overgaan; toch schijnt dit bij ons te lande zelden te geschieden, afgaande op het hier en daar verspreid voorkomen van een of enkele planten tusschen de gezonde. Breekt men echter eerst bij een zieke en vlak daarna bij een gezonde plant dieven uit, dan kan met aan de vingers klevend sap van de zieke plant de bacterie op de gezonde worden overgebracht.

De ziekte gaat met het zaad over; komen dus zieke planten voor in een gewas, waarvan men zaad wil winnen, dan is *ter voorkoming* zaadontsmetting aan te bevelen; zie hierover blz. 25. De bacterie kan ook in den grond overblijven; behandeling van den grond als tegen moeheid (zie blz. 11—15) aangegeven, kan dus van nut zijn, in het bijzonder sterilisatie met stoom.

De bestrijding kan plaats hebben meer door de behandeling dan door directe middelen. Langzaam groeiende, koel gehouden planten hebben minder last van de ziekte. Rijkelijke bemesting met kali heeft hetzelfde effect; overvloedige stikstofmest daarentegen bevordert de ziekte, evenals kaligebrek of althans weinig kali.

Ziet men slechts hier en daar een zieke plant, dan is het goed deze, als mogelijke bron van infectie, met den omringenden grond weg te nemen. Is alleen het bovendeel aangetast, dan snijdt men alleen dit weg en laat een uitlooper tot ontwikkeling komen, die gezond kan blijven, als de planten op de aangegeven wijze worden behandeld.

Ailsa Graig schijnt weinig vatbaar voor deze ziekte te zijn; hoe vlugger en geiler de groei, hoe meer vatbaar de soort.

12. Bladziekte, oorzaak de zwam *Cladosporium fulvum*, (zie Pl. III, fig. 14). Dit is wel de meest voorkomende, algemeen onder den naam „meeldauw" bekende ziekte der tomaten. Toch is deze naam heel verkeerd, daar de ziekte niets met de meeldauw of „wit"ziekten (b.v. eikenmeeldauw, „wit" in de rozen en perziken) heeft te maken. De duidelijk in de tabel beschreven vlekken op de bladeren breiden zich weldra in aantal en grootte sterk uit, zoodat de bladeren geheel verschrompelen, bruin worden en sterven. Natuurlijk lijdt daar de ontwikkeling der planten en vruchten meer of minder sterk onder, naar mate de aantasting vroeger of later plaats heeft. Het bruine vilt aan den onderkant bestaat weer uit zwamdraden met de voortplantingsorganen der zwam. Voor nadere bijzonderheden raadplege men Vlugschrift 32 van den Dienst.

Ook deze ziekte wordt door hooge temperatuur en vocht in de hand gewerkt; men moet dus trachten haar, evenals de vorige, te *voorkomen* door droog en koel houden en veel luchten. Daar de sporen naar alle waarschijnlijkheid den winter over in leven blijven op den grond, aan het hout, steen, glas, enz., verzuime men vooral niet de op blz. 24 aangegeven algemeene maatregelen ter voorkoming van ziekten toe te passen.

Als direct *bestrijdingsmiddel* is Californische pap (zwavel-kalkpap, zie voor de bereiding Vlugschrift 7) beter dan Bordeauxsche

pap. Men verdunt deze pap, die ook gereed voor het gebruik te koop is, met 60 deelen water bij zonnig weer, met 40 deelen water bij bedekte lucht; sterkere oplossing kan verbranding tengevolge hebben. Het werkzame bestanddeel is de zwavel; deze nu is te werkzamer, naarmate de lucht droger en warmer is. Heeft dus de bespuiting plaats bij mooi weer of volgt dit er spoedig op, dan zijn de resultaten veel beter, dan als er nat en donker weer volgt. Voor de uitvoering der bespuiting waarbij er naar gestreefd moet worden alle deelen der planten met een dun gelijkmatig laagje pap bedekt te krijgen, zie men Vlugschrift nr. 32.

De ziekte begint zich meestal zoo ongeveer tegen half Juli te vertoonen. Het is het beste, niet te wachten, tot men ze ziet, maar een eerste bespuiting toe te passen tegen 1 Juli; deze werkt dus voorbehoedend; laat men die dan volgen door een tweede bespuiting 14 dagen later, dan zal men weinig last van de ziekte hebben, als er gunstig, dus zonnig weer op volgt.

Treedt de ziekte onverhoopt eerder op, dan moet natuurlijk onverwijld gespoten worden. Is de aantasting ernstig, dan kan een derde bespuiting noodig zijn; echter krijgt men dan het bezwaar, dat de vruchten bij den oogst nog eenigszins met de pap bezoedeld zijn. Men moet ze dan afwisschen, hetgeen een heel werk is.

Men denke er aan, dat Californische pap rood koper aantast, zoodat men voor de bespuiting gebruik moet maken van een geelkoperen pulverisateur; zie vlugschrift 5.

13. Aardappelziekte, veroorzaakt door *Phytophthora infestans.* (Zie Pl. III, fig. 15). Men spreekt hiervan omdat de zwam, die de bekende ziekte bij den aardappel veroorzaakt, ook op de tot dezelfde familie behoorende tomaat kan leven. Of het werkelijk geheel dezelfde zwam is, is twijfelachtig; bij in Amerika verrichte onderzoekingen is n.l. gebleken, dat infecties met van aardappelen afkomstig materiaal van deze zwam op tomaat niet gelukten. De op tomaat voorkomende zwam is echter niet door uiterlijke kenmerken van die van den aardappel te onderscheiden. De verschijnselen bij het tomatenblad zijn zoo ongeveer dezelfde als bij het aardappelblad; het wordt slap, eerst grauwgroen, later bruinachtig zwart van kleur; aan de grens van het zieke en gezonde gedeelte, bevindt zich een bleekgroen gekleurde rand, waarop in vochtige omgeving, b.v. in een gesloten fleschje, een fijn wit schimmelpluis verschijnt. Het aangetaste blad sterft spoedig geheel af. Hoe vochtiger de omringende atmosfeer is, hoe sneller de ziekte zich uitbreidt. Ook de vruchten worden

aangetast, terwijl zij nog groen zijn. Zij krijgen dan bruine, rondachtige, ietwat weeke vlekken, die ten slotte gaan rotten. Zie fig. 15. Ook op deze plekken komt het witte pluis voor den dag, als men ze b.v. in een gesloten jamflesch laat zitten. Dit witte pluis bestaat weer uit draden, waarop voortplantingsorganen van de zwam worden gevormd.

Aantasting der stengels is hier te lande nog niet waargenomen, in Amerika krijgen ook deze soms zwarte rottige vlekken.

De buitentomaten hebben meestal meer van deze ziekte te lijden, dan die onder glas; dit, gepaard met het feit, dat de ziekte ook onder glas altijd pas optreedt, als de ziekte onder de aardappelen reeds heerscht, zou doen denken, dat de besmetting met sporen van de aardappelvelden plaats had. De boven besproken onderzoekingen in Amerika geven echter reden om dit toch te betwijfelen.

De bestrijding kan op afdoende wijze plaats hebben door zorgvuldige bespuiting met Bordeauxsche pap (zie Vlugschrift nr. 6) op dezelfde wijze als op blz. 18 werd besproken voor Californische pap.

Men neme de pap voor tomaten in geen geval sterker dan 1 %, liefst zelfs ¾ % kopervitriool en evenveel kalk.

Verder draagt zooveel mogelijk luchten en droog houden er veel toe bij, het optreden dezer ziekte in eenigszins ernstige mate te *voorkomen*; dit geldt natuurlijk alleen bij cultuur onder glas.

14. Zonnebrand. Bij de wanden ziet men vaak, vooral in den voorzomer bij jonge plantjes, meest midden op de bladeren witachtige, soms ook iets roodachtige vlekken, waar het bladmoes klaarblijkelijk dood is. Deze vlekken breiden zich niet uit; zij zijn dan ook niet het gevolg van aantasting door een ziekte, maar alleen van z.g. verbranding door de zon, wellicht tengevolge van een blaas in het glas. Het verschijnsel is geheel zonder beteekenis.

15. Mozaiekziekte (zie Pl. III, fig. 16 en 17). Deze naam is in de laatste jaren vooral als ziekte van aardappelen (zie Mededeeling Nr. 6) zeer bekend geworden, terwijl zij ook bij tabak veel schade kan doen; ook hier geeft de naam de verschijnselen aan. Het blad is eenigszins, lang niet altijd even duidelijk, lichter en donkerder groen, wat mozaiekachtig, gevlekt; vooral de jongste bladeren, die aan den top en aan de dieven dus, zien er zoo uit, het duidelijkst aan punten en randen. Het blad is altijd wat kleiner en fijner en de geheele plant ziet er weinig forsch en wat tenger uit; het kan zijn, dat reeds in de jeugd het blad

bijna lintvormig wordt; plantjes met zulke verschijnselen (zie fig. 17) worden natuurlijk niet uitgeplant.

De oorzaak dezer ziekte is nog altijd niet gevonden; men weet, dat zij zeer besmettelijk is en met sap kan worden overgebracht; bladluizen, die eerst op zieke, en daarna op gezonde planten hebben gezogen, kunnen haar op deze laatste overbrengen. Waar de tomaat niet vaak door bladluizen wordt aangetast, zal deze wijze van overbrenging niet heel veel gewicht in de schaal leggen; wel kan bij het toppen en uitbreken der dieven weer sap van zieke planten in de bij die bewerking gemaakte wonden van gezonde worden overgebracht.

De ziekte is bij de tomaat minder schadelijk dan bij de aardappel of de tabak. Zij gaat n.l. wel met den aardappelknol over, maar niet met het tomatenzaad. Uit een besmetten aardappelknol groeit dan een sterk mozaiekzieke plant, die van den aanvang af, zich slecht ontwikkelt. Bij de tomaat zou zij in enkele gevallen, wellicht met tusschen het zaad aanwezige resten van vruchtvleesch of schil, kunnen overgaan, maar dit zullen toch altijd groote uitzonderingen blijven. Toch moet men geen zaad winnen van een mozaiekziek gewas, omdat wel niet de ziekte zelf, maar toch de vatbaarheid er voor op het nageslacht kan overgaan. Bij tabak gaat het blad, waar het om te doen is, in waarde achteruit. Men kan niet veel tegen de ziekte doen: kalken van het glas kan iets helpen, maar afdoend is het niet.

16. „Bossige'' of „kroezige'' planten. Meermalen komt te midden van een zaaisel, tusschen de normale plantjes, een enkele voor, waarvan de eerst gevormde blaadjes al dadelijk dieper ingesneden zijn en smallere lobben tusschen de insnijdingen vertoonen dan normale; (zie Pl. IV, fig. 18 het meest linksche plantje). Worden de plantjes wat ouder, dan vertakt de bladsteel zich (zie Pl. IV, fig. 18, het bovenste blad van het meest rechtsche plantje; ter vergelijking is in 't midden een gezond plantje afgebeeld.) Ook bevinden de blaadjes zich dichter bij de zaadlobben en op kleiner afstand van elkaar dan bij normale plantjes, zooals bij vergelijking van de beide buitenste plantjes in fig. 18 met het middelste duidelijk is te zien.

Worden de plantjes nog iets ouder, dan krijgen zij een ander, een „kroezig'' uiterlijk, terwijl zij korter blijven dan gewone plantjes (zie Pl. IV, fig. 19). Nog later gaat het stengeltje zich dikwijls vertakken en dan ontstaat een z.g. „bossig'' plantje. Zoo ver laat men het echter in den regel niet komen, daar de kroezige plantjes, zoodra men ze herkent, uit het zaaisel verwijderd worden. Men heeft hier niet te doen met een ziekte,

maar met eene, waarschijnlijk erfelijke, individueele afwijking van sommige planten.

17. Holle stengels. Ook dit verschijnsel heeft niets met ziekte te maken. Als de planten pas zijn uitgepoot, bemerkt men soms, dat er nog al wat bij zijn met slappe, wat weeke stengels, die dan bij doorsnijden hol blijken te zijn. Dit is klaarblijkelijk een gevolg van de plotselinge verandering in de omstandigheden, waarin de planten bij het overplanten uit bak of kweekkas in den vollen, veelal sterk bemesten grond, zijn gekomen.

In 1921 kwamen zulke holstengelige planten hier en daar nog al veelvuldig voor; de meeste telers vervingen ze door andere, zoodra zij het bemerkten. Ongetwijfeld zijn er echter ook zeer vele blijven staan, en die hebben zich blijkbaar tot volkomen normale planten ontwikkeld. Ook aan dit verschijnsel behoeft men dus geen aandacht te schenken.

18. Motluis of „witte vlieg'' (*Aleurodes vaporariorum*). Dit insect, dat zeer na verwant is aan de schildluizen, doet bij ons aan tomaten geen schade van beteekenis. De op zeer kleine motjes gelijkende witte diertjes, die men soms bij aanraking der planten ziet op vliegen, zijn de volkomen insecten; deze leggen eieren, meest op de jongste bladeren, waaruit na ± 8 dagen zeer kleine, bijna doorzichtige, geelgroene, platte larfjes komen, die nog geen vleugels hebben. Deze boren hun zuigsnuit in het blad en blijven daarna stil op dezelfde plaats zitten. Zij groeien al zuigende en nemen dan den vorm aan van een zeer klein, plat ovaal doosje, waaruit eenige fijne witte draadjes naar boven uitsteken. Na ± 4 weken barst dit doosje van boven open en het motluisje verschijnt. Deze gevleugelde luisjes hebben een lang leven; de wijfjes kunnen niet minder dan ongeveer 100, de mannetjes 45 dagen blijven leven. In dien tijd steken zij tallooze malen hun zuigsnuitje in de bladeren om sappen op te zuigen. Is de aantasting nu ernstig, dan kunnen de planten als gevolg van saponttrekking door de volwassen luizen en de talrijke larven, waarmede de onderzijde van het blad vol kan zitten, zeer lijden. Op de plaatsen waar de luisjes gezogen hebben, ziet men kleine witte vlekjes op het blad.

De bestrijding heeft in Engeland met veel succes plaats door middel van berooking met blauwzuurgas; wegens de groote giftigheid van dit gas mag hier te lande dit middel niet door particulieren worden aangewend, maar alleen door ambtenaren van den Plantenziektenkundigen Dienst.

Overigens zal hier op de bestrijding, ook met andere middelen,

niet nader worden ingegaan, omdat het insekt daarvoor te zelden schade doet. De hoogst enkele telers, die er last van mochten hebben,kunnen bij den Plantenziektenkundigen Dienst en zijne ambtenaren inlichtingen krijgen.

Hetzelfde geldt ook voor:

19. het Spint, een bij tal van andere planten, b.v. komkommers, zeer schadelijke plaag. Het „spint" wordt veroorzaakt door zeer kleine, rood of geelachtige, spinachtige diertjes, z.g. mijten, behoorende tot het geslacht *Tetranychus*; op verschillende planten komen verschillende soorten daarvan voor. Deze mijten beschadigen de bladeren door met hun daarvoor ingerichte monddeelen eerst de opperhuid door te steken en dan het sap op te zuigen. De bladeren vertoonen dan eerst de in de tabel beschreven vlekken; zij blijven klein en kunnen eindelijk geheel verschrompelen. De mijten leven aan den onderkant der bladeren, men kan ze daar nog juist met het bloote oog zien loopen, langs fijne, door haar gespannen draden, te midden van een eenigszins meelachtige massa, bestaande uit bij vervellingen afgestroopte huidjes en ledige eierschalen. Voor nadere bijzonderheden zie men Vlugschrift nr. 36.

Voor de *bestrijding*, die bij tomaten, voor zoover tot dusver bekend is, wegens de geringheid der aantasting wel zelden of nooit noodig is, zij eveneens verwezen naar dat vlugschrift.

20. Bladluizen. Ook deze insecten, hoe schadelijk ook aan vele andere planten, komen op tomaten zelden in zoodanigen getale voor, dat zij schadelijk worden. Indirect hebben zij wellicht meer beteekenis, dan men nu nog met zekerheid weet, doordat zij in staat zijn de mozaiekziekte over te brengen (zie blz. 21). Ook over bladluizen en hare *bestrijding* is bij den Dienst een Vlugschrift, nr. 1, verkrijgbaar. Het daarin aanbevolen middel, bespuiting met een zeepspiritus mengsel kan, zoo noodig, ook bij de tomaat worden toegepast. Dit mengsel wordt gewoonlijk bereid door een 2 % oplossing te maken van gewone zachte, gele of groene zeep in water, en daar vervolgens 1 % brandspiritus bij te voegen.

Daar de jonge tomatenscheutjes, waarop de luizen vooral zitten, nog al gevoelig zijn, verdient het aanbeveling het eerst eens met een oplossing ter halve sterkte (1 % zeep en ½ % brandspiritus) te probeeren.

Als zorgvuldig gespoten wordt, zoodat alle luizen behoorlijk met de vloeistof in aanraking komen, sterven zij ook van die zwakkere oplossing, terwijl de planten er zeker niet onder lijden.

21. Neusrot (zie Pl. IV, fig. 21). De naam geeft reeds aan, waar men de rotte plekken aan de vruchten vindt. De oorzaak van de ziekte is een bacterie-soort, *Phytobacter lycopersicum* genaamd. Vooral de laagsthangende, aan het kleuren toe zijnde, vruchten worden aangetast, als gevolg van het feit, dat de bacteriën zich in den grond bevinden. Met opspattende gronddeeltjes kunnen zij dan op de vruchten terecht komen en als zich in de schil een wondje bevindt, daardoor binnendringen, waarna zij zich in de vrucht gaan vermeerderen, en dan aanleiding geven tot het ontstaan van de al grooter wordende bruine plek. Deze wondjes kunnen mikroskopisch klein zijn, zoodat ze met het bloote oog niet zichtbaar zijn; of wellicht ook infectie kan plaats hebben door de inplantingsplaats van den stijl of zelfs door de onverwonde schil, is niet met zekerheid bekend.

Werpt men nu zulke zieke vruchten op den grond, dan wordt die meer en meer met de bacteriën besmet en de kans wordt groot, dat de ziekte het volgend jaar in nog sterker mate zal optreden.

Men moet dus *ter voorkoming* in de eerste plaats de aangetaste vruchten verzamelen en verbranden of diep begraven, in geen geval ze op den composthoop of in de sloot gooien. Is de ziekte sterk opgetreden, dan moet men den bovengrond een steek diep vernieuwen, of wel diep omspitten, zoodat de bovenlaag diep onder komt.

Ook sterilisatie met stoom zal ongetwijfeld helpen; of die met andere middelen als cresol b.v. (zie blz. 12—13) ook goede resultaten tegen deze ziekte geeft, is nog niet bekend.

22. Ongelijkmatige rijping van het vruchtvleesch. Dit verschijnsel komt niet heel veel voor, maar is toch niet bepaald zeldzaam; op de rood wordende vrucht vindt men meestal in een kring op eenigen afstand om den steel, soms ook op andere plaatsen, gelige harde plekken. Laat men zulke vruchten liggen, dan worden die plekken langzamerhand ook wel rood en rijp, maar dan is de rest van de vrucht al lang overrijp en week geworden. Van de oorzaak van dit verschijnsel is niets bekend; slechts kan gezegd worden, dat het zeker niet door een of andere parasiet wordt veroorzaakt. Het is niet bekend, of zulke vruchten alleen aan enkele bepaalde planten voorkomen, of wel hier en daar verspreid in de kas. In het eerste geval heeft men met een individueele eigenschap te doen, in het tweede geval zou men geneigd zijn te denken aan een of anderen invloed van bemesting of bodem. Er is echter nog niets van bekend.

23. Een ander zeer ongewenscht verschijnsel, dat evenmin een eigenlijke ziekte is, is het **barsten** van de vrucht, meestal op de wijze als op Pl. IV, fig. 20 is afgebeeld. De oorzaak hiervan zal waarschijnlijk wel gelegen zijn in plotselingen, sterken groei na een periode van eenigen stilstand (b.v. van gunstig weer na een koude, donkere periode, of wel veel watertoevoer na een tijdperk van weinig water geven). Men streve er dus naar, de groeiomstandigheden zoo gelijkmatig mogelijk te doen zijn.

24. Holheid van de vrucht of zg.. **„rammelaars".** Ook van dit hoogst ongewenschte, vrij veel voorkomende verschijnsel weet men met zekerheid alleen, dat het niet aan een of andere aantasting geweten mag worden. Het is niet bekend of het ontstaan van de holle ruimte tusschen het middengedeelte der vrucht met zaadlijsten en zaden en de schil met een deel van het vleesch, waardoor men bij schudden een klokkend geluid hoort, een individueele eigenschap van sommige planten is, dan wel, zooals men wil waargenomen hebben, een gevolg van gebrek aan phosphorzuur. Iemand, die met dit gebrek te kampen heeft, kan licht eens probeeren verbetering te krijgen, door, in overleg met zijn Rijkstuinbouwconsulent, een buitengewone phosphorzuurbemesting toe te dienen.

ALGEMEENE MAATREGELEN TER VOORKOMING VAN ZIEKTEN.

Zooals hierboven bij de bespreking der verschillende ziekten werd medegedeeld, kunnen meerdere dezer ziekten in den winter overblijven in den vorm van aan de gebruikte touwen, aan hout-, glas- of metselwerk, misschien ook in den grond voorkomende sporen. Het is dus zeer aan te raden, in het bijzonder, wanneer men veel last van ziekten heeft gehad, te trachten in den winter deze bronnen van infectie voor het volgend jaar onschadelijk te maken.

Hoe de grond, behalve door verversching, te ontsmetten is, werd behandeld onder nr. 9: Moeheid van den grond.

Hout-, glas- en metselwerk kan worden ontsmet door het in den winter overvloedig en degelijk te bespuiten met een 10 % carbolineum oplossing, (zie Vlugschrift nr. 8) op zoodanige wijze, dat deze vloeistof in alle reetjes en spleetjes doordringt. Daartoe moet met een onder flinken druk staanden pulverisateur (zie Vlugschrift nr. 5) worden gespoten.

Het touw kan worden ontsmet door het eenige uren in een even sterke carbolineumoplossing te leggen; daarna moet het los uitgehangen worden om te drogen en de carbolineumdamp weer

te verliezen. Eventueel te gebruiken tonkinstokken doe men dezelfde behandeling ondergaan.

Al deze bewerkingen met carbolineum moeten vroeg in den winter plaats hebben, opdat de dampen *volkomen verdwenen* zijn, alsde tomaten in de kassen en aan de touwen of stokken komen.

Voor het zaaien gebruike men bij voorkeur zuiver zand, b.v. rivierzand; heeft men dit niet en is er reden om te vreezen, dat de grond schimmels bevat, die de kiemplantjes zouden kunnen aantasten, dan kan men den grond òf koken in een gewone kookpot, òf ontsmetten, zooals dat op blz. 6 bij de bespreking van de verwelkingsziekte werd aangegeven, met ammoniumcarbonaat en kopervitriool of met formaline. Dit geldt ook voor den grond, die in de potjes zal worden gedaan, waarin de planten verspeend worden; gebruikt men daar geen potjes voor, maar een hoek van het warenhuis of van de kas of wel een bak, dan kan dat stukje grond op dezelfde wijze worden behandeld.

Zaaipannen, potjes en eventueel hout en glas van den bak kunnen ook ontsmet worden, door afborstelen met een 5 % kopersulfaat oplossing, of met een sterke, b.v. 10 % oplossing van de gewone soda, zooals die in elke huishouding gebruikt wordt; de pannen en potten ook door indompeling in kokend water.

Wat de ontsmetting van het zaad zelf betreft, daarover bestaan nog weinig gegevens. In 1921 heeft schrijver dezes eenige voorbereidende proeven genomen met Uspulun, een in den handel verkrijgbaar Duitsch ontsmettingsmiddel voor zaaizaden. De resultaten waren toen niet duidelijk, hoofdzakelijk door het ontbreken van eene gelegenheid om de zaden bij gelijkmatige temperatuur en vochtigheid te laten ontkiemen. Dezer dagen is nu opnieuw een serie proeven genomen, en wel met het zooeven genoemde Uspulun en een nog nieuwer middel, Germisan, dat bij granen zijn bruikbaarheid bewezen heeft, beiden in verschillende sterkten en op verschillende methoden. Verder proeven met kopersulfaat en met sublimaat, dit laatste volgens een door een Amerikaansch onderzoeker tegen een hier te lande nog niet waargenomen bakterieziekte aangeraden methode. Daar er geen ziek zaad ter beschikking stond, zijn geen cijfers verkregen over den invloed op eventueel te bestrijden ziekten. Het was er dan ook in de eerste plaats om te doen, den invloed op de kieming na te gaan.

Het zaad werd behandeld zoowel volgens de z.g. indompelings- als volgens de omschepmethode. Bij de eerste laat men het gedurende eenigen tijd in een oplossing van het middel

van bepaalde sterkte geheel ondergedompeld, bij de tweede roert men met een zoo gering mogelijke hoeveelheid van zulk een oplossing, die dan meestal iets sterker genomen wordt, het zaad zoo lang om, tot alle korrels degelijk bevochtigd zijn. Deze laatste methode heeft voor, dat het zaad minder nat wordt.

Met beide methoden werden bevredigende resultaten, wat de kiemkracht betreft, verkregen. Over den stand van de uit het behandelde zaad verschenen plantjes kan nog weinig worden gezegd; het Germisan, toegepast volgens de indompelingsmethode (½ % gedurende een half uur) gaf bij een der proeven zeer goede resultaten, maar deze moeten nog nader bevestigd worden, voor er met zekerheid eene conclusie uit kan getrokken worden.

De proefnemingen zullen door den Plantenziektenkundigen Dienst worden voortgezet en herhaald, ook met zaad, verkregen uit kankerzieke- en strepenzieke vruchten. —

Om de planten tijdens den groei gezond te houden, is het in de meeste gevallen gewenscht, zoo veel mogelijk te luchten en de planten dan zoo droog en koel mogelijk te houden. Alleen tegen verwelkingsziekte (zie blz. 4—7) moet de temperatuur hoog worden opgevoerd.

Ten slotte kan er niet genoeg op worden gewezen, dat alle zieke planten en resten daarvan moeten worden vernietigd, door verbranden of diep begraven. Vooral zij gewaarschuwd tegen de gewoonte, de zieke vruchten en dergelijke op den mesthoop of in de sloot te werpen; ook late men die in geen geval onder de planten liggen verrotten.

VERKLARING DER PLATEN.

PLAAT I. Fig. 1. Twee volwassen en twee jongere ritnaalden. (Natuurlijke grootte). Zie blz. 3.

Fig. 2. Twee pissebedden; de rechtsche kan zich tot een bal ineenrollen; iets vergroot. Zie blz. 3.

Fig. 3. Pissebedden-vraat aan een tomatenstengel. Zie blz. 4.

Fig. 4. Jong tomatenplantje, aangetast door *Rhizoctonia solani*. Zie blz. 7.

Fig. 5. Iets oudere plant, door dezelfde zwam aangetast: (ook de wortels zijn duidelijk ziek.) Zie blz. 7

Fig. 6. Tomatenstengel lijdende aan kanker (oorzaak de zwam *Dyplodina lycopersici*). Ingezonken donkere, rottige plek even boven de wortels; deze laatste zijn nog gaaf en blank, integenstelling met die in fig. 5 afgebeeld. Zie blz. 8.

Fig. 7. Twee stengels, waarvan de rechtsche is verwelkt als gevolg van aantasting door kanker; men ziet de zieke ingeschrompelde plek. Zie blz. 8.

Fig. 8. Kankerplek op tomatenstengel.

PLAAT II. Fig. 9. Vrucht, aangetast door kanker. Zie blz. 9.

Fig. 10. Knobbels aan tomatenwortel (z.g. knol), veroorzaakt door het wortelaaltje. Zie blz. 17.

Fig. 11. Doorgesneden tomatenstengel, waarin zwarte sclerotiën van de zwam *Sclerotinia libertiana*. Zie blz. 10.

Fig. 12. Strepenziekte; oorzaak de bacterie *Bacillus lathyri*. Men ziet de zwarte strepen op het stukje stengel en den bladsteel, en de bruine doode vlekken op de wat gekronkelde bladeren. Zie blz. 18.

Fig. 13. Vruchten, lijdende aan strepenziekte; men lette op het eenigszins bobbelige oppervlak van de linksche vrucht. Zie blz. 18.

PLAAT III. Fig. 14. Bladziekte, z.g. „meeldauw", veroorzaakt door de zwam *Cladosporium fulvum*; aan de onderzijde der vlekken is een bruin pluis aanwezig. Zie blz. 19.

Fig. 15. Vrucht, aangetast door de zwam *Phytophthora infestans*, oorzaak der aardappelziekte; bruine vlek middenop de nog groene vrucht. Zie blz. 18.

Fig. 16. Tomatenblad, lijdende aan mozaiekziekte, lichter en donker groen getinte vlekjes in het blad. Zie blz. 21.

Fig. 17. Jong mozaiekziek plantje met zeer smalle bladeren.

PLAAT IV. Fig. 18. In het midden een gezond, rechts en links een „kroezig" of „bossig" plantje. Het topblad van het linker plantje is diep ingesneden en heeft fijne, smalle lobben; dat van het rechter plantje is vertakt. Iets verkleind. Zie blz. 22.

Fig. 19. Iets ouder „bossig" of „kroezig" plantje; de bladeren zitten dicht bijelkaar. Zie blz. 22.

Fig. 20. Vrucht met cirkelvormige, weer opgedroogde barst rond steel. Zie blz. 26.

Fig. 21. Vruchten met „neusrot". Oorzaak de bacterie *Phytobacter lycopersicum*. Zie blz. 25.

ZIEKTEVERSCHIJNSELEN BIJ DE VRUCHTEN.

A Vlekken op de al of niet weeke, rottende vruchten; geen barsten in de schil.

- Uitsluitend bij den neus grijsbruine, platte, harde, soms wat gerimpelde vlekken; vooral bij de laagsthangende vruchten . . . . **21. Neusrot.** Zie Pl. IV, fig. 21.
- Vlekken niet uitsluitend bij den neus.
  - Vruchten zijn afgevallen of zitten zeer los; rondom inplantingsplaats steel eerst grijsbruine, later zwarte rottige plekken, waarop kleine zwarte puntjes; zoowel op groene als op roode vruchten . . . . **5. Kanker *).** Zie Pl. II, fig. 9.
  - De gevlekte vruchten zitten stevig vast.
    - Grijsbruine vrij scherp begrensde, in het vleesch doordringende vlekken, waarop in vochtige omgeving fijn wit schimmelpluis; de plekken zijn eerst hard, maar worden later rottig en week; op nog groene vruchten. . . . . **13. Aardappelziekte *).** Zie Pl. III, fig. 15.
    - De gevlekte plaatsen zijn nooit rottig, maar hard en stevig; ook in vochtige omgeving geen schimmelpluis.
      - Bruine, kleinere of grootere vlekken overal op de vrucht; vorm onregelmatig; vaak als hoefijzer of deel van cirkelomtrek; ietwat ingezonken, hard, niet diep in het vleesch; vooral duidelijk bij groene vruchten . . . . . . **11. Strepenziekte *).** Zie Pl. II, fig. 13.
      - Op kleurende vruchten oranjekleurige, harde, breede vlekken ook in het vleesch; meest in cirkelvorm op eenigen afstand rondom steel; op groene vruchten zijn deze vlekken lichter van kleur dan de omgeving en zien er wat glazig uit . **22. Ongelijkmatige rijping.**

B Geen vlekken op de schil, soms wel barsten.

- Open, opgedroogde smalle wonden in cirkelvorm rondom den steel . . . . **23. Barsten van de schil.** Zie Pl. IV, fig. 20.
- Vruchten van buiten gaaf, maar wat week; bij schudden een klokkend geluid; bij doorsnijden holten in het vruchtvleesch rondom de pittenmassa . . . . **24. Holheid (z.g. rammelaars)**

---

*) Deze ziekten komen ook op de bladeren of stengels vóór; komt men dus hierop uit, dan ook de planten vergelijken met de tabel op de volgende bladzijden.

A Geen diertjes op de bovenaardsche deelen der planten (ook niet aan de onderzijde der bladeren).

- Planten of gedeelten van planten (niet uitsluitend bladeren) verwelken lang voor normalen tijd en sterven dikwijls spoedig daarop.
  - Geheele plant verwelkt en sterft.
    - Aan stengelvoet duidelijk vreterij.
    - Stengel uitwendig gaaf (noch vreterij, noch zieke plek).
    - Aan stengelvoet tige plek; later daar ter plaatse op geringen afst vaatbundels [1]) n
  - Grooter of kleiner bovenste deel van de plant verwelkt.
    - Alleen de uiters of bladgedeelten blijven, maar bl
    - Een groot deel plek rond stengi
- Planten verwelken niet en sterven niet of slechts weinig voor den normalen tijd, maar vertoonen toch abnormale verschijnselen (b.v. vlekken aan bladeren of stengels of knobbels aan de wortels).
  - Stengel meer of minder sterk verbreed e
  - Stengel normaal
    - Geen vlekken op de bladeren; hoogstens regelmatige verdorring wat vroeger dan normaal.
      - Bladere normale
      - Bladere wortels
    - Vlekken op de bladeren, soms ook op de stengels.
      - Langgestrekte kleinere of g
      - Alleen de bladeren zijn gevlekt.
        - V ee va la bl or m dı m
        - V va va de m w
    - Noch vlekken, noch te vroege verdorring; (speciaal bij *jonge* planten).
      - Pl bi va
      - St

B Kleine diertjes op of onder de bladeren of in stengeltoppen.

- Bij aanraking der planten vliegen er kleine, op witte mot kleine geelgroene, onbeweeglijke, ovale lichaampjes . . .
- Bij aanraking der planten vliegen er geen diertjes op.
  - Bladeren krijgen geelachtige, niet sc zeer kleine, geel-, groen- of roodach
  - Vele kleine, groene, soms ook ro sprieten; dikwijls ook exemplaren m

1) Zie de noot op blz. 5.
2) Bij deze ziekten worden ook de vruchten aangetast; komt men dus hierop uit dan ook de tabel vo

n onder den grond aan stengels en wortels duidelijke vreet-
en, dan langgestrekte gele, harde insektenlarven met 6 korte
jes nabij de planten in den grond of in den stengel ingevreten — 1. **Ritnaaldenvreterij.** Zie Pl. I, fig. 1.

gels zijn bij den grond meer of minder diep aan-, soms door-
aagd; bij oudere planten alleen de groene bast weggevreten;
er aardkluitjes bij de planten platte, harde, veelpootige soms
als een bal oprollende dieren . . . . — 2. **Pissebedden.** Zie Pl. I, fig. 2 en 5.

aansnijden vaatbundels [1]) geelachtig bruin; dikwijls onderste
eren bruin en dor . . . . — 3. **Verwelkingsziekte.**

aansnijden vaatbundels [1]) niet de minste verkleuring; geen bruin
blad, doch de

ingezonken rot-
weeke weefsel
l verteerd; reeds
van de zieke plek
eer verkleurd.

- wortels iets bruinig, althans niet mooi blank; soms ten deele afgestorven; zeer fijne, bruine draden op wortels en ondereinde stengel . . . . — 4. **Rhizoctoniaziekte.** Zie Pl. I, fig. 3 en 4.
- Wortels blank; geen bruine draden
  - Op ziek stengelgedeelte kleine, zwarte puntjes . . . . . — 5. **Kanker** [2]). Zie Pl. I, fig. 6.
  - Op ziek gedeelte wit, watteachtig zwamweefsel, met zwarte korrels, dikwijls ook binnen in den stengel — 6. **Sclerotiumziekte.** Zie Pl. II, fig. 11.

p is verwelkt; onderaan de plant meestal bruine, doode bladeren
tbundels geelachtig bruin, de plant zelf kan nog lang in leven
uidelijk achter in groei . . . . — 3. **Verwelkingsziekte.**

de plant is verwelkt; op grens dood en ziek gedeelte, bruine
ok hooger in de plant zulke plekken . . . . — 5. **Kanker** [2]). Zie Pl. I, fig. 7 en 8.

geplat, bladeren normaal . . . . — 7. **Bandvorming.**

rven op
d

- Planten forsch; opbrengst goed; bladeren sterk gekruld, soms tot peperhuisjes ineengerold . . . — 8. **Krulling.**
- Planten tenger en klein; opbrengst gering . . . — 9. **Moeheid v. d. grond.**

rden te vroeg geel en sterven te beginnen van onderen; aan
knobbels . . . . — 10. **Wortelaaltje (z.g. knol).** Zie Pl. II, fig. 10.

artachtige vlekken op stengels, blad- en bloemstelen; op bladeren
e bruine of zwartige vlekken, die blad doen samenschrompelen . — 11. **Strepenziekte** [2]) Zie Pl. II, fig. 12.

n nemen
en deel
et blad,
t geheele
; aan den
ant is een
f minder
k schim-
s te zien.

- Vlekken eerst geel, later bruin; beginnen in de hoeken der nerven; bruin schimmelvilt aan de onderzijden . . . . — 12. **Bladziekte (z.g. meeldauw).** Zie Pl. III, fig. 14.
- Bruine vlekken eerst aan rand of punt der bladeren, meest door gelen ring van gezond gedeelte gescheiden; op fijne dauwdroppels gelijkende schimmel op de nerven der dooden gedeelten. . . . — 3. **Verwelkingsziekte.**
- Vlekken grauwig, wankleurig, slap; beginnen meest bij de punten; fijn los, wit schimmelpluis aan de onderzijde . . . . — 13. **Aardappelziekte** [2]).

n blijven
en aan-
hetzelf-
n schim-
s aan-

- Droge witachtige, soms iets roodachtige vlekken meestal midden op het blad, vooral op bladeren dicht bij het glas . . . . — 14. **Zonnebrandvlekken.**
- Het geheele blad is van den aanvang af lichter en donkerder groen gevlekt; bladeren soms zeer klein, smal en misvormd; verkleuring vooral bij de jongste bladeren duidelijk . . . . — 15. **Mozaiekziekte.** Zie Pl. III, fig. 16—17.

s met fijne, sterk verdeelde, diep ingesneden blaadjes dicht
ar, een eenigszins kroezig kopje vormend; later sterke vertakking
t hoofdstengeltje . . . . — 16. **„Bossige" of „kroezige" planten.** Pl. IV, fig. 18-19.

s zijn wat slap en zacht; bij doorsnijden blijken zij hol te zijn — 17. **Holle stengels.**

elijkende diertjes van op; dan aan de onderzijde der bladeren
. . . . — 18. **Motluis.**

begrensde vlekken tusschen de nerven; aan de onderzijde loopen
beestjes tusschen een wat melige massa . . . . — 19. **Spint.**

ntige zich langzaam bewegende diertjes met lange pooten en
nke, doorzichtige vleugels er tusschen . . . . — 20. **Bladluizen.**

vruchten vergelijken.

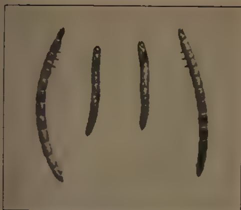


Fig. 1.

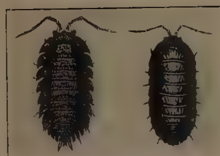


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

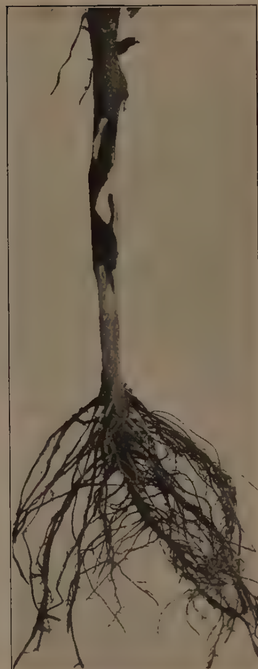


Fig. 5.

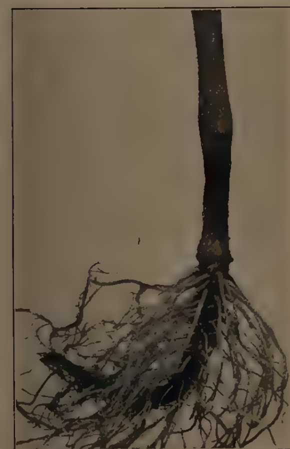


Fig. 6.



Fig. 7.

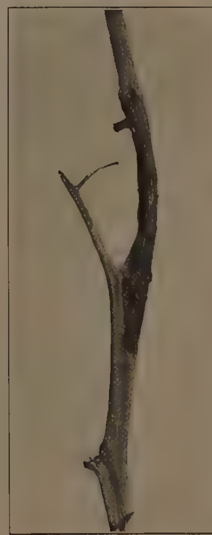


Fig. 8.

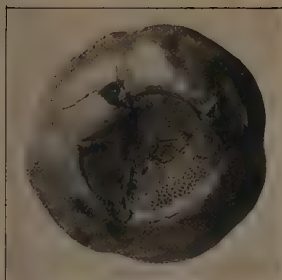


Fig. 9.



Fig. 10.

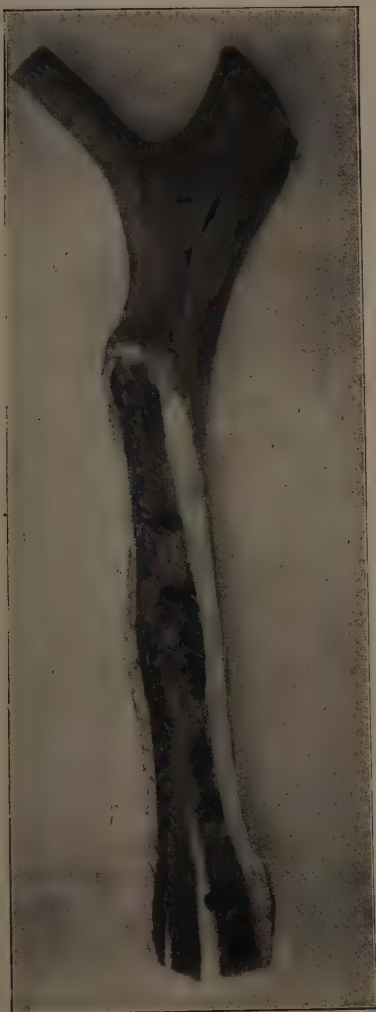


Fig. 11.



Fig. 12.

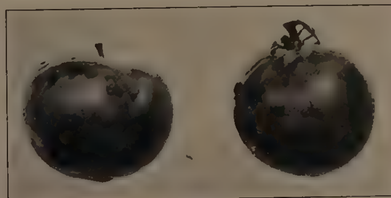


Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.

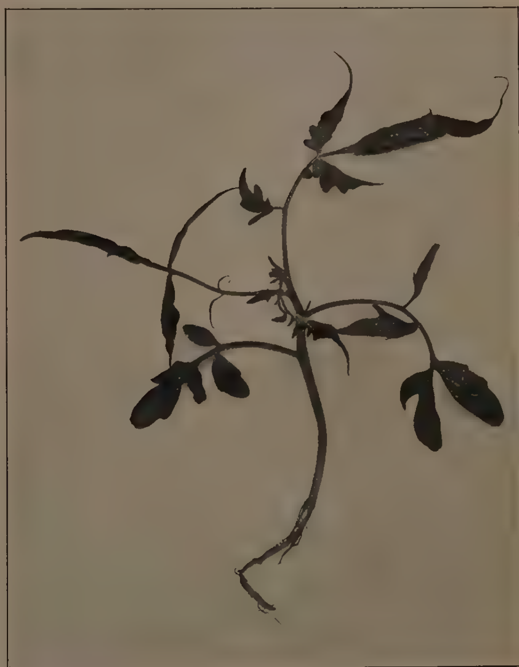


Fig. 17.

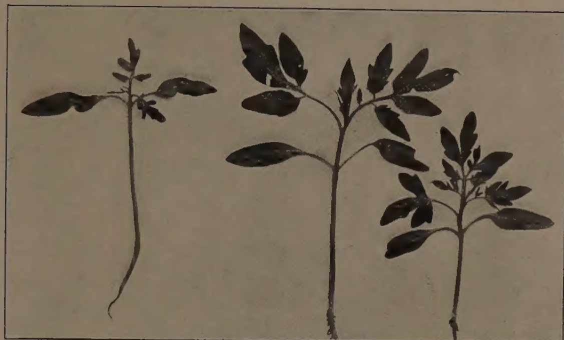


Fig. 18.



Fig. 19.

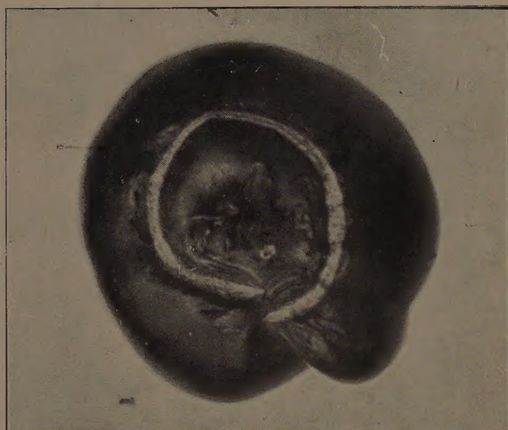


Fig. 20.



Fig. 21.

Publicaties van den Plantenziektenkundigen Dienst

(verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den **Inspecteur van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen).**

Vlugschriften:

Prijs 4 cts. per stuk, + verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 3 cts., 10 ex. 5 cts., 50 ex. 20 cts.

No. 1. Bladluizen.
No. 2. Schildluizen.
No. 3. Bladaaltjes.
No. 4. Resultaten van proeven met Californische pap.
No. 5. Sproeimachines.
No. 6 Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
No. 7. Californische pap.
No. 8. Carbolineum en andere sproeimiddelen tegen dieren.
No. 9. Selderieziekten.
No. 10. Koolziekten.
No. 11. Eenige Rhododendron-vijanden.
No. 12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
No. 13. De kankerziekte der ooftboomen.
No. 14. De kleine wintervlinder.
No. 15. De fritvlieg.
No. 16. Zaaigraanontsmetting.
No. 17. De bessenbladwesp.
No. 18. Bestrijding van steen- en stuifbrand in tarwe en gerst
No. 19. Het stengelaaltje.
No. 20. Het bieten- of haveraaltje.
No. 21. Het wortelaaltje.
No. 22. Roest in granen.
No. 23. Vlekkenziekte der boonen.
No. 24. Vlekkenziekte der erwten.
No. 25. Bietenwortelbrand.
No. 26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
No. 27. Aardappelwratziekte.
No. 28. Rondknop bij zwarte-bessen.
No. 29. Bloedluis.
No. 30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
No. 31. Beukenwolluis.
No. 32. De zgn. „meeldauw" der tomaten.
No. 33. De elzen- en wilgensnuittor (*Cryptorhynchus lapathi L.*).
No. 34. Wilgenhaantjes.
No. 35. Iepenspintkevers.
No. 36. Het spint (roode spin).
No 37. De klaverkanker.
No. 38. Pokziekte van het pereblad

Voor Mededeelingen zie bladzijde 4 van dit omslag.

Publicaties van den Plantenziektenkundigen Dienst

(verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den **Inspecteur van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen**).

Mededeelingen:

No. 1.	De spruitvreter of knopworm der bessestruiken. (12 blz., 5 fig. en 2 kaartjes)	fr. p. p. f 0.35
No. 2.	De roode worm der frambozen. (14 blz., 2 fig. en 2 kaartjes)	fr. p. p. f 0.35
No. 3.	De trekmade. (22 blz., 6 fig. en 2 kaartjes)	fr. p. p. f 0.35
No. 4.	Brandziekten van granen. (24 bladz., 3 platen)	fr. p. p. f 0.30
No. 5.	Dopluis op perzik en druif. (15 blz., 9 fig.)	fr. p. p. f 0.17
No. 6.	Aardappelziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring en bij de selectie. (19 blz., 1 tabel, 2 gekl. en 10 zwarte fig.)	fr. p. p. f 0.40
No. 6a.	Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des pommes de terre.	
No. 7.	Insectenschade op gescheurd grasland in 1918. (8 blz.)	fr. p. p. f 0.08
No. 8.	De Koolvlieg. (*Chortophila Brassicae Bché*) (17 blz., 13 fig.)	fr. p. p. f 0.25
No. 9.	Ziekten van aardappelknollen. (13 blz., 1 tabel en 13 fig.)	fr. p. p. f 0.25
No. 10.	De Loodglansziekte onzer ooftboomen (voorloopige uitgave) (12 blz., 2 platen)	fr. p. p. f 0.20
No. 11.	Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring. (12 bladz., 3 platen)	fr. p. p. f 0.25
No. 12.	Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919. (48 blz.)	fr. p. p. f 0.65
No. 13.	Le service phytopathologique aux Pays-bas.	fr. p. p. f 0.12
No. 13a.	The Phytopathological Service in the Netherlands.	
No. 14.	De bescherming van den mol.	fr. p. p. f 0.20
No. 15.	Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten	fr. p. p. f 0.70
No. 16.	De aardappelwratziekte in Nederland (20 bladz., 5 platen)	fr. p. p. f 0.35
No. 16a.	Black scab (wart disease) in the Netherlands.	
No. 16b.	La maladie verruqueuse (gale noire) des pommes de terre aux Pays-Bas.	
No. 16c.	Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden.	
No. 17.	Vogelkultuur en vogelstudie (28 bladz., 1 plaat, 1 staat)	fr. p. p. 0.50
No. 18.	Plantenziektenkundige waarnemingen I, Iepenziekte, Cattleya-kevertje, tarweontsmetting (20 bladz. en 1 plaat)	fr. p. p. f 0.30
No. 19.	Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen I (20 bladz., 3 platen, 22 fig.)	fr. p. p. f 0.30
No. 20.	Wormstekigheid bij appel en peer (18 bladz., 2 platen)	fr. p. p. f 0.25
No. 21.	Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen II (18 bladz., 5 platen)	fr. p. p. f 0.35
No. 22.	Plantenziektenkundige waarnemingen II (27 bladz., 8 fig.)	fr. p. p. f 0.35
No. 23.	De Strepenziekte van de gerst (18 bladz., 4 platen)	fr. p. p. f 0.30
No. 24.	Plantenziektenkundige waarnemingen III, Iepenziekte, Chloroclystis R. (40 bladz. 4 platen).	fr. p. p. f 0.45
No. 25.	Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag)	fr. p. p. f 0.15
No. 26.	Ziekten en beschadigingen van tomaten	fr. p. p. f 0.45

Voor Vlugschriften zie bladzijde 3 van dit omslag.